

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1145783	Механика

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций	<b>Код ОП</b> 1. 08.03.01/33.06
<b>Направление подготовки</b> 1. Строительство	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 08.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гусакова Наталья Анатольевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	строительной механики
2	Мисюра Наталья Евгеньевна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	металлургических и роторных машин
3	Пыхтеева Надежда Филипповна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	строительных конструкций и механики грунтов
4	Черногубов Дмитрий Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	строительной механики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Механика

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Механика» включает дисциплины: «Теоретическая механика»; «Техническая механика. Сопротивление материалов» и «Механика грунтов», содержание которых нацелено на получение системы знаний теоретической механики и сопротивления материалов для использования в профессиональной деятельности, решения инженерных задач, проектирования механизмов и машин строительного производства. Содержание курса Теоретической механики включает знание общих законов, которым подчиняются движение и равновесие произвольных механических систем и взаимодействия в этих системах. Содержание дисциплины «Сопротивление материалов» включает систему знаний о методах расчета статически определимых и статически неопределимых стержневых упругих систем на прочность, жесткость и устойчивость при действии постоянных и переменных во времени нагрузок. Объектом изучения механики грунтов являются грунты, используемые в строительстве в качестве основания, среды или материала сооружения. Студенты изучают деформационные и прочностные свойства грунта, учатся оценивать напряженно-деформированное состояние и устойчивость их массивов при проектировании фундаментов и подземных сооружений, расчетах откосов и подпорных стенок.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Техническая механика. Сопротивление материалов	7
2	Теоретическая механика	5
3	Механика грунтов	3
ИТОГО по модулю:		15

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Механика грунтов	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>
	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом</p>

		экономических, экологических, социальных ограничений  Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи
Теоретическая механика	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности  У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний
	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов  У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом  У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений  У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса  П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
Техническая механика. Сопротивление материалов	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания	У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности

	основных закономерностей развития природы, человека и общества	У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний
	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Техническая механика. Сопротивление**  
**материалов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гусакова Наталья Анатольевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	строительной механики
2	Черногубов Дмитрий Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	строительной механики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230201-01 от 01.02.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гусакова Наталья Анатольевна, Старший преподаватель, строительной механики
- Черногубов Дмитрий Евгеньевич, Доцент, строительной механики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение. Основные понятия	Определение бруса (стержня), пластины и оболочки. Внешние силы и их классификация. Основные гипотезы и принципы, применяемые в сопротивлении материалов. Понятие о расчетной схеме. Внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях и деформациях. Связь между внутренними силовыми факторами и напряжениями в поперечных сечениях стержня.
2	Растяжение и сжатие	Растяжение и сжатие прямого стержня. Продольные силы и их эпюры. Напряжения в поперечных сечениях прямого стержня. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Работа статической силы и потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии. Коэффициент запаса и допускаемые напряжения. Проверка прочности, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки.
3	Напряженное и деформированное состояния в точке	Понятие о напряженном состоянии в точке. Виды напряженных состояний. Плоское напряженное состояние. Напряжения на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Закон парности касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения при плоском напряженном состоянии. Экстремальные касательные



		напряжения. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Потенциальная энергия при объемном напряженном состоянии. Чистый сдвиг как частный случай плоского напряженного состояния. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Зависимость между тремя упругими постоянными для изотропного материала.
4	Геометрические характеристики плоских сечений	Статические моменты площади. Определение положения центра тяжести сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции сечения. Моменты инерции простейших сечений (прямоугольника, круга, кольца, треугольника). Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Радиусы инерции. Вычисление моментов инерции сложных сечений.
5	Кручение	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Крутящие моменты и их эпюры. Напряжения и деформации при кручении стержня круглого сечения. Главные площадки и главные напряжения. Расчеты на прочность и жесткость валов круглого сплошного и кольцевого сечений. Потенциальная энергия деформации при кручении.
6	Прямой изгиб (плоский поперечный изгиб)	Чистый и поперечный прямой изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях стержня при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе стержней (формула Д.И. Журавского). Потенциальная энергия деформации при изгибе. Главные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности балок при изгибе. Рациональные сечения балок. Дифференциальное уравнение изогнутой оси прямого стержня и его интегрирование. Метод начальных параметров. Расчет балок на жесткость при изгибе.
7	Теории прочности	Назначение теорий прочности. Эквивалентное напряжение. Теории наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Теория наибольших касательных напряжений. Теория энергии формоизменения. Теория прочности Мора. Пределы применимости теорий прочности. Обзор новых теорий. Применение теорий прочности к расчету стержней в общем случае нагружения (при совместном изгибе, растяжении или сжатии и кручении). Понятия о современной трактовке условия равновесия тел с трещинами как основа кинетических теории разрушения.
8	Сложное сопротивление	Косой изгиб. Изгиб с растяжением-сжатием. Определение напряжений, нахождение положения нейтральной линии и опасных точек в сечении. Условие прочности. Определение прогибов. Внецентренное растяжение-сжатие стержней большой жесткости. Понятие о ядре сечения. Изгиб с кручением стержней круглого и прямоугольного поперечного сечения. Анализ напряженного состояния в точках сечения.

		Общий случай действия сил на стержень круглого и прямоугольного поперечного сечений. Определение опасных точек в сечении. Расчеты на прочность.
9	Потенциальная энергия деформации и общий метод определения перемещений в стержневых системах	Потенциальная энергия деформации стержневых систем. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Интеграл Мора. Способ Верещагина. Формулы Симпсона и трапеций. Матричная форма записи интеграла Мора. Определение перемещений матричным способом.
10	Расчет статически неопределимых систем	Анализ структуры простейших систем. Понятие о степени статической неопределимости системы. Метод сил. Выбор основной системы. Канонические уравнения. Расчет статически неопределимых балок, рам и ферм. Решение статически неопределимых задач при растяжении-сжатии методом сил. Использование симметрии системы при расчете статически неопределимых систем. Определение перемещений. Матричная форма метода сил.
11	Продольный и продольно-поперечный изгиб	Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая нагрузка. Устойчивость центрально сжатых стержней. Формула Эйлера для критической силы сжатого стержня при различных случаях опорных закреплений и пределы ее применимости. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности (формула Ф.С. Ясинского). Расчет стержней на устойчивость по коэффициентам уменьшения допускаемых напряжений. Рациональные формы сечений сжатых стержней. Понятие об устойчивости плоской формы изгиба. Понятие о продольно-поперечном изгибе стержней.
12	Расчет на динамические нагрузки	Основные типы динамических нагрузок, действующих на элементы конструкций. Расчеты на прочность с учетом инерционных нагрузок. Виды удара. Элементарная теория удара. Динамический коэффициент при ударе без учета собственной массы упругой системы. Учет собственной массы упругой системы при вертикальном и горизонтальном ударах в случаях растяжения (сжатия) и изгиба. Крутящий удар. Условия прочности и жесткости упругих систем при динамических нагрузках. Собственные колебания систем с одной степенью свободы. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Учет сил сопротивления при колебаниях. Резонанс. Определение динамического коэффициента напряжений и перемещений в упругих системах. Условия прочности и жесткости.
13	Расчет элементов конструкций за пределами упругости	Диаграмма деформирования и её схематизация. Растяжение-сжатие статически неопределимых систем, кручение стержней круглого сечения и изгиб балок в упругопластической стадии. Разгрузка и остаточные напряжения. Понятие о расчете конструкций по разрушающим нагрузкам. Несущая способность статически неопределимых систем. Понятие о расчете армированных элементов и элементов, выполненных из композитных материалов

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Техническая механика. Сопротивление материалов

#### Электронные ресурсы (издания)

- Ицкович, Г. М.; Руководство к решению задач по сопротивлению материалов : учебное пособие.; Высшая школа, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447887> (Электронное издание)
- ; Механика: сопротивление материалов: определение внутренних силовых факторов в упругих системах при различных видах нагружения. Построение эпюр внутренних силовых факторов : учебно-методическое пособие.; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Санкт-Петербург; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494535> (Электронное издание)
- Долгушин, В. А.; Механика: сопротивление материалов. Расчёт элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость : учебно-методическое пособие.; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Санкт-Петербург; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576272> (Электронное издание)
- Карпов, Г. Н.; Краткий курс лекций по технической механике (классическая механика и сопротивление материалов) : курс лекций.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578228> (Электронное издание)
- ; Сопротивление материалов : учебное пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/111789.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

- Поляков, А. А., Кольцов, В. М.; Сопротивление материалов и основы теории упругости : учебник для студентов специальностей по направлению "Архитектура и стр-во" всех форм обучения.; УГТУ-УПИ,

Екатеринбург; 2007 (128 экз.)

2. Поляков, А. А., Поляков, А. А.; Сопротивление материалов и основы теории упругости : учебник.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (335 экз.)

3. Ицкович, Г. М.; Руководство к решению задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие для втузов.; Высшая школа, Москва; 1999 (24 экз.)

4. Феодосьев, В. И.; Сопротивление материалов : учебник для студентов втузов.; МГТУ имени Н. Э. Баумана, Москва; 2004 (394 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Еремеева И.В. Сопротивление материалов: контрольные задания в 2ч. / И.В. Еремеева, Р.И. Никулина, А.А. Поляков, Д.Е. Черногубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. Ч.1. 72 с.

2. Игнатов Р.Г. Сопротивление материалов: контрольные задания в 2ч. / Р.Г. Игнатов, Ф.Г. Лялина, А.А. Поляков, Д.Е. Черногубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. Ч.2. 65 с.

3. Гончаров К.А. Сопротивление материалов: учебное пособие / К.А. Гончаров, А.Л. Еремеев, И.В. Еремеева, В.В. Житков, О.Э. Зайцева, О.С. Ковалев, Ф.Г. Лялина, Р.И. Никулина, А.А. Поляков, В.Р. Сатаев, Д.Е. Черногубов, В.В. Чупин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 149 с.

4. Чупин В.В. Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем: методические указания к курсовой работе / сост. В.В. Чупин Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 29 с.

5. Поляков А.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006, 163 с.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-26020-83>

ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8239-89>

ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8240-97>

ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8509-93>

ГОСТ 8510-86 Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент. <http://gostexpert.ru/gost/gost-8510-86>

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Техническая механика. Сопротивление материалов

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теоретическая механика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Берестова Светлана Александровна	доктор физико- математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	теоретической механики
2	Мироненко Александр Александрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теоретической механики
3	Пономарев Владимир Борисович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	оборудования и автоматизации силикатных производств

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230201-01 от 01.02.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Берестова Светлана Александровна, Заведующий кафедрой, теоретической механики
- Мироненко Александр Александрович, Доцент, теоретической механики
- Пономарев Владимир Борисович, Доцент, оборудования и автоматизации силикатных производств

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*  
*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Статика	Основные понятия и аксиомы. Система сходящихся сил. Момент силы. Пара сил. Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия тел под действием различных систем сил, в том числе с учетом трения. Инварианты системы сил. Расчет ферм. Центр тяжести.
2	Кинематика	Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. . Сложное движение точки. Плоское движение твердого тела



3	Динамика материальной точки и механической системы	Динамика материальной точки. . Введение в динамику Меры механического движения. . Меры действия сил. Общие теоремы динамики механической системы. Динамика твердого тела. Принцип Даламбера. Динамические реакции

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	дистанционное образование профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теоретическая механика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Бать, М. И., Джанелидзе, Г. Ю., Меркин, Д. Р.; Теоретическая механика в примерах и задачах : сборник задач и упражнений.; Наука, Москва; 1973;  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438552> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Митюшов, Е. А., Берестова, С. А.; Теоретическая механика : учебник для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям и специальностям.; Academia, Москва; 2006 (756 экз.)

2. , Митюшов, Е. А.; Теоретическая механика в примерах и задачах : [учеб. пособие] для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. направлениям.; Академия, Москва; 2012 (368 экз.)
3. Денисов, Ю. В., Берестова, С. А.; Теоретическая механика : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств".; УрФУ, Екатеринбург; 2013 (34 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Дружинина Т.В. , Мироненко А.А. Методика решения задач статики УрФУ, 2018, 36 с.
2. Дружинина Т.В. , Мироненко А.А. Методика решения задач статики УрФУ, 2019, 42 с..
3. Мироненко А.А. Методика решения задач статики УрФУ, 2019, 53 с..
4. Клиньских Н.А., Мироненко А.А. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения. УрФУ, 2019, 106 с.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Онлайн-курс "Инженерная механика", размещенный на Национальной платформе открытого образования. <https://openedu.ru/course/urfu/ENGM>
2. Электронный курс на платформе Moodle <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=3616>
3. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теоретическая механика**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Механика грунтов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пыхтеева Надежда Филипповна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Природа, физические характеристики и классификация грунтов	Происхождение, состав грунтов и их свойства. Связи между минеральными частицами. Физические характеристики грунтов. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011
2	Экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов	Методы решения задач механики грунтов. Основные расчетные модели грунтов
3	Механические свойства грунтов	Деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов. Определение характеристик деформируемости и прочности грунтов
4	Распределение напряжений в массивах грунтов	Определение напряжения в массиве грунтов от собственного веса. Определение напряжений в подошве фундамента. Определение напряжений от внешних нагрузок.
5	Деформации грунтов	Основные положения. Методы расчета осадок оснований и фундаментов
6	Теория предельного напряженного состояния и ее приложение к задачам механики грунтов	Предельное давление на грунты основания. Устойчивость откосов насыпей, выемок и склонов. Давление грунтов на ограждения. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Механика грунтов

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Цытович, Н. А.; Основания и фундаменты: (краткий курс) : практическое пособие.; Высшая школа, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612652> (Электронное издание)
2. Аксенов, С. Е.; Проектирование фундаментов зданий и сооружений : учебное пособие. 1. Сбор нагрузок; Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), Архангельск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436257> (Электронное издание)
3. Мангушев, , Р. А.; Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Санкт-Петербург; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/19012.html> (Электронное издание)
4. , Мангушев, , Р. А., Ершов, , А. В.; Лабораторные исследования физических и механических свойств грунтов : методические указания.; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Санкт-Петербург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/33298.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Малышев, М. В., Болдырев, Г. Г.; Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям.; АСВ, Москва; 2004 (48 экз.)
2. Далматов, Б. И.; Механика грунтов, основания и фундаменты : Включая спец. курс. инж. геологии): Учеб. для вузов.; Стройиздат, Ленинград; 1988 (40 экз.)
3. , Далматов, Б. И., Бронин, В. Н., Голли, А. В., Карлов, В. Д., Мангушев, Р. А.; Проектирование

фундаментов зданий и подземных сооружений : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по строит. специальностям.; АСВ : СПбГАСУ, Москва ; Санкт-Петербург; 2006 (85 экз.)

4. Далматов, Б. И.; Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2012 (70 экз.)

5. , Ухов, С. Б., Ухов, С. Б.; Механика грунтов, основания и фундаменты : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов - "Стр-во".; Высшая школа, Москва; 2007 (51 экз.)

6. , Ухов, С. Б.; Механика грунтов, основания и фундаменты : учеб. пособие для студентов строит. вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов - "Стр-во".; Высшая школа, Москва; 2004 (138 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. ГОСТ 12248.2–2020 Определение характеристик прочности методом одноосного сжатия <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/dnd=566409063>

2. ГОСТ 12248.4–2020 Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/dnd=566409071>

3. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. Режим доступа: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/dnd=1200096130>

4. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. Режим доступа: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/dnd=1200174302>

5. ГОСТ 20276- 2012 Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости. М., ГУП ЦПП. 2000г. Режим доступа: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/dnd=1200096129>

6. СП 22.13330.2011 (СНиП 2.02.01.83 – актуализированный) Основания зданий и сооружений М. 1985 г. Режим доступа: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/dnd=1200084710>

7. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. Режим доступа: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/dnd=1200116022>

8. Миронова В.И., Пыхтеева Н.Ф., Алехин А.А. Механика грунтов. Журнал лабораторных работ и методические указания по их выполнению для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе специалитета по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений». 2017 г., 51

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>

2. Поисковые системы: ресурсы Зональной научной библиотеки УрФУ (<http://lib.urfu.ru/>)

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Механика грунтов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES



		Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES